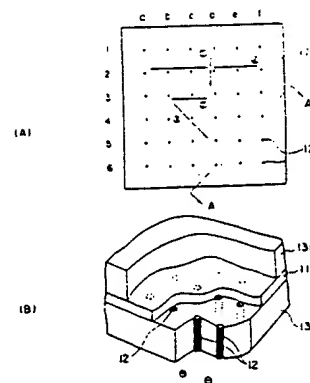


JP. 403167468 A
JUL 1991

(54) MULTIELECTRODE ELECTROPHORETIC APPARATUS
(11) 3-167468 (A) (43) 19.7.1991 (19) JP
(21) Appl. No. 64-308780 (22) 27.11.1989
(71) ALOKA CO LTD (72) HIROSHI ARAYAMA
(51) Int. Cl. G01N27 447

PURPOSE: To freely control the migration direction of a sample locally by providing electrodes to a plate gel in a matrix state.

CONSTITUTION: Electrodes 12 provided in a matrix state area in contact with a plate gel 11 and selected by switching to apply voltage to the selected ones and the sample of the plate gel 11 is electrically migrated in a desired direction. The respective points of the lines 1 - 6 of the electrodes 12 and rows (a) - (f) thereof are selectively combined by switching to apply voltage to the combined ones and the migration direction of the sample is freely selected and altered in up-and-down, left-and-right and oblique directions and the sample can be separated in locally different directions.



13a, 13b: glass plate (A) plane figure (B) notched oblique projection drawing

204/602

30A/602

⑫ 公開特許公報(A) 平3-167468

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)7月19日

G 01 N 27/447

7235-2G G 01 N 27/26 3 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 多電極電気泳動装置

⑯ 特 願 平1-308780

⑰ 出 願 平1(1989)11月27日

⑱ 発 明 者 荒 山 寛 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内
⑲ 出 願 人 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

多電極電気泳動装置

2. 特許請求の範囲

平板ゲルを用いた電気泳動装置において、

前記平板ゲルに対して電極をマトリックス状に設けたことを特徴とする多電極電気泳動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、多電極電気泳動装置、特に平板ゲルに対して電極がマトリックス状に設けられた多電極電気泳動装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の電気泳動装置は、例えば一對の平板ガラスの隙間に平板ゲルを形成し、これに電気泳動を行う試料、例えばタンパク質やDNAを置き、ゲル中にプラス・マイナスの電極を設けて高電圧をかける。するとタンパク質やDNAの粒子の荷電が正か負かによって陰極あるいは陽極に向かって移動を始める。移動速度は、DNAやタンパク質の

大きさによって異なるため、小さいものから大きいものへと順に並べて分離することができる。これはゲルが網目構造を持ち、分子篩(ふるい)として機能するため、大きい粒子は遅く、小さい粒子は速く通過して移動速度に差異をもたらすからである。従って、逆に試料の分離状態から粒子の大きさを測定することも行われている。DNAの場合は、電圧をかけると帯状に分離されるため、遺伝子配列の分析などに使われている。

このように、従来の電気泳動装置は、例えば第2図に示すように平板ゲルの両端に一對の電極を設けたり、また最近では第4図に示すパルスフィールド電気泳動装置のように、直角方向(X軸、Y軸)にそれぞれ一対ずつ電極を設けて、X軸電極19a、19bとY軸電極20a、20bに交互に電圧をかけることにより、矢印①、②で示す2次元方向に電気泳動を行うようにしたものがある。この装置は大きなDNAの分離などに有効である。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の電気泳動装置、すなわち平板ゲルの両端に一对の電極を設けたり、平板ゲルに対して直角方向にそれぞれ一対ずつ電極を設け、交互に電圧をかけて2次元電気泳動を行う装置では、泳動方向が上下左右に限定され、斜め方向への泳動を行うことができなかった。

また、従来の電気泳動装置は、泳動方向を変えても常に試料全体を泳動させるものであるため、泳動方向の局所的な制御が必要な固まったDNAなどを効率よく分離させることができないという問題があった。

さらに、各電気泳動装置は、それぞれ特徴を備え、分離する試料に応じた装置の使い分けが必要となるが、コストがかかるとともに、面倒であった。

発明の目的

本発明は上記問題点を解決することを課題としてなされたものであり、その目的は試料の泳動方向を局所的に制御することが可能で、かつ泳動方向を自由に変えることができるとともに、電圧分

布の変更を可能にして、1つの電気泳動装置で各種の電気泳動装置と同じ働きを兼ね備えさせることのできる多電極泳動装置を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

上記目的を達成するために本発明は、平板ゲルを用いた電気泳動装置において、前記平板ゲルに対して電極をマトリックス状に設けたことを特徴とする。

[作用]

上記多電極電気泳動装置によれば、電気泳動装置の電極は、試料を含む平板ゲルに対してマトリックス状(網状)に細かく配置されて、どの方向からでも電圧がかけられる構成となっている。

従って、電極がマトリックス状に設けられているので、任意の電極を選択して、局所的な電圧制御を行うことができる。これにより、DNAなどを効率よく分離することが可能になる。

また、選択する電極の位置により、泳動方向を自由に変えることができる。

更に、電極を一对の最小単位から列や行の複数

の単位まで用いることにより、電圧をかける範囲を変えて、従来のパルスフィールド電気泳動装置などと同様の電気泳動に応用することができる。

[実施例]

以下、図面に基いて本発明にかかる多電極電気泳動装置の好適な実施例について説明する。

第1図の各図は実施例に係る図であり、その(A)は平面図、(B)は切欠断面図、(C)はA-A線断面図、第2図は縦型電気泳動装置の断面図、第3図はガラス板の分解斜視図である。

この実施例の平板ゲルは、第3図に示すガラス板13aの両端に2mm程度の間隙を形成するスペーサ17を置き、その上からゲル注入口18を備えたガラス板13bを載せて周囲をバックリングし、ガラス板の間隙にポリアクリルアミドゲル作製用の混合液を注入して平板ゲルを作製した。

この実施例では、電気泳動を行う試料としてタンパク質の試料液を使用し、上記平板ゲルに添加して実施した。

第1図(B)に示されるように、この実施例で

は、平板ゲル11に対してマトリックス状の電極を設ける手段として、ガラス板13aにアクリルなどの加工の容易な透明な板に電極用の穴をマトリックス状に形成し、これに電極を挿入して配線を行ったものである。

平板ゲル11には、各電極12がマトリックス状に接しているため、これらの電極12を適宜スイッチングなどで選択して電圧をかけることにより、平板ゲルの試料を所望の方向へ電気泳動させることができる。

第1図(A)に示される電極12の位置は、a~fまでの列と、1~6までの行で表される。d-1とd-3の電極をスイッチングにより選択して、例えば真下方向に電圧をかければ矢印①のように電気泳動が起り、次にd-3とb-3を選択して左横方向に電圧をかければ矢印②、b-3とd-5を選択して斜め方向に電圧をかければ矢印③④というように試料の泳動方向を適宜変化させることができる。

さらに、この実施例の装置の利点は、従来の電

気泳動装置で行われる電気泳動手段をこの装置だけで全て行うことができる。

すなわち、個々の電極同士だけでなく、1行と6行のライン上の電極を一对とし、a列とf列のライン上の電極を他の一对として、交互に電圧をかけることにより、従来のパルスフィールド電気泳動装置と同様の電気泳動を行うことができる。

また、試料にDNAを用いて分離を行う場合は、まず同図(A)の矢印④方向に電気泳動を行う。次にd-1とd-3の電極間に電圧を印加することにより、局所的に違う方向へ分離できるため、効率のよい分離が可能である。

第1図(C)は、第1図(A)のA-A線断面図である。電極12の間に電圧をかけると、平板ゲル内を矢印方向に電流が流れ、その間だけに電気泳動を起すことができる。ここでは電圧を1000V、電流を10mA程度流して電気泳動を行った。

実際に平板ゲルに高電圧をかけて電気泳動させると、通電発熱などによりゲルの温度分布が変化して泳動方向がずれる、いわゆるスマイリングと

いう現象が起きることがある。しかし、この実施例では、マトリックス状の電極12を適宜選択して電圧分布を変化させ、電気的にスマイリングの補正を行うことができる。

試料がDNAの場合は、エチジウムブロマイド(EB)を予めゲルに注入しておいて、DNAの電気泳動を行うと、DNAがエチジウムブロマイドと反応し、これに紫外線(UV)を当てると発光する。この発光状態をモニタテレビでモニタし、これを走査して発光分布を信号に変換した後、これをパターン認識させてコンピュータ処理することにより、一連のDNAの泳動状態を知ることができる。スマイリング現象が発生している場合は、DNAの泳動状態に応じてマトリックス状の電極を適宜選択して、スマイリング現象による泳動方向のずれを補正する電圧分布に逐次制御することにより、適正な電気泳動を行うことが可能になった。

タンパク質の試料を使った場合は、染色により泳動状態を容易に認識することができるため、D

NAの場合と同様にしてスマイリング現象の補正を行うことが可能である。

この実施例で用いられた平板ゲルは、ポリアクリルアミドゲルを用いて実施したが、これ以外にアガロースゲル(寒天)などを用いることもできる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明にかかる多電極電気泳動装置によれば、マトリックス状の電極を適宜選択することにより、試料の泳動方向を局所的に制御することが可能になり、泳動方向を自由に変えることができるとともに、電圧分布を変更させて、従来の各種の電気泳動装置と同じ働きを兼ね備えることができるようになった。

4. 図面の簡単な説明

第1図各図は、実施例に係る図で、その(A)は平面図、(B)は切欠斜視図、(C)はA-A線断面図、

第2図は、縦型電気泳動装置の断面図、

第3図は、ガラス板の分解斜視図、

第4図は、パルスフィールド電気泳動装置の平面図である。

- 11 … 平板ゲル
- 12 … 電極。

出願人 アロカ株式会社

代理人 弁理士 吉田 研二

(ほか2名) [D-14]

